

**No title available****Publication number:** DE2017710**Publication date:** 1970-10-22**Inventor:****Applicant:****Classification:****- international:** ***B29C45/58; B29C47/36; B29C45/58; B29C47/36;***  
(IPC1-7): B29F3/02**- European:** B29C45/58B; B29C47/36F**Application number:** DE19702017710 19700414**Priority number(s):** IT19690015740 19690418**Also published as:**

NL7005165 (A)

GB1314873 (A)

FR2043279 (A5)

ES378738 (A)

BE749106 (A)

[more >>](#)[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2017710

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 29 f, 3/04

B 29 f, 1/06

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 39 a4, 3/04

39 a4, 1/06

10

11

# Offenlegungsschrift 2017 710

21

Aktenzeichen: P 20 17 710.0

22

Anmeldetag: 14. April 1970

43

Offenlegungstag: 22. Oktober 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 18. April 1969

33

Land: Italien

31

Aktenzeichen: 15740 A-69

54

Bezeichnung: Verbesserter Extruder zur Vermeidung von Marmorierungseffekten bei extrudierten Kunststoffgegenständen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Montecatini Edison S. p. A., Mailand (Italien)

Vertreter: Negendank, Dr.-Ing. H.; Hauck, Dipl.-Ing. H.; Schmitz, Dipl.-Phys. W.; Patentanwälte, 2000 Hamburg und 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Chini, Pier Lodovico; Miani, Mario; Mailand; Ronzoni, Isidoro. Como (Italien)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2017710

2017710

PATENTANWÄLTE

DR. ING. H. NEGENDANK · DIPL.-ING. H. HAUCK · DIPL.-PHYS. W. SCHMITZ  
HAMBURG · MÜNCHEN

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT: HAMBURG 36 · NEUER WALL 41

TEL. 367428 UND 364115

TELEGR. NEGEDAPATENT HAMBURG

MÜNCHEN 15 · MOZARTSTR. 23

TEL. 5380586

TELEGR. NEGEDAPATENT MÜNCHEN

Montecatini Edison S.p.A.

Foro Buonaparte 31  
Mailand/Italien

HAMBURG, den 13. April 1970

Verbesserter Extruder zur Vermeidung  
von Marmorierungseffekten bei extru-  
dierten Kunststoffgegenständen  
-----

einen  
Die Erfindung betrifft/Extruder, der derart verbessert ist,  
daß Marmorierungseffekte beim Extrudieren von plastischen  
Materialien vermieden werden.

Es ist bekannt, daß beim Extrudieren von glatten Platten  
mittels der üblichen Extruder, wenn von einem Gemisch ver-  
schiedener Polymerer ausgegangen wird - wie z. B. Gemischen  
von Polymethylmethacrylat und Polyvinylchlorid, Gemischen  
von Polymethylmethacrylaten mit verschiedenen Fließindices,  
Mischungen von Polymethylmethacrylat und Polyvinylchlorid  
und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisaten (ABS-  
Harzen) - die erhaltenen Gegenstände schlechte Qualitäts-  
eigenschaften haben.

Genauer gesagt weisen die auf diese Weise erhaltenen Produkte senkrecht zur Bewegungsachse der extrudierten Platten oder, was das gleiche ist, parallel zum Extruderspalt, Streifen unterschiedlicher Opazität oder Farbe auf; diese Erscheinungen beruhen auf einem Unterschied des Brechungsindex an den verschiedenen Punkten des extrudierten Materials. Diese Streifen- oder Marmorierungseffekte haben die Form von regulären Halbwellen oder allgemein mehr oder weniger ausgesprochene Kurvenform. Insbesondere haben sie eine in Bewegungsrichtung der extrudierten Platte gerichtete konkave Form und können auch mit einer Dicken-Änderung des hergestellten Stückes verbunden sein.

Dieses Phänomen, das auch auftritt, wenn profilierte Stücke, Rohre und dergl. extrudiert werden, ist nicht zu vermeiden, selbst wenn Sorge dafür getragen wird, daß die zu extrudierenden Polymerisatgemische einer intensiven stärkeren Mischwirkung unterworfen werden, was erreicht wird, indem man eine längere Extruderschnecke als üblich benutzt oder die Mischung im geschmolzenen Zustand der Knetwirkung eines Intensivmischers (zylindrischer Mischer, Banbury und dergl.) unterwirft.

Es ist selbstverständlich, daß das Vorhandensein des Markierungseffektes, mit dem bloßen Auge sichtbar, die Einsatzmög-

lichkeiten der aus Gemischen verschiedener, durchsichtiger und undurchsichtiger Polymerisate hergestellter Gegenstände ernstlich gefährdet.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Extruder zu schaffen, der derart ausgebildet ist, daß die oben dargelegten Nachteile, die bei der Herstellung von glatten Stücken, profilierten Stücken, Rohren und dergl. durch Extrudieren von Gemischen von Polymeren, die in ihrer chemischen Struktur und ihrer Fließfähigkeit verschieden sind, auftreten. Diese Verbesserung soll auch leicht an Extrudern bekannter Bauart anbringbar sein. Außerdem soll mit dem Extruder ein leichtes und praktisches Arbeiten möglich sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen verbesserten Extruder, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er zwischen Kopf und Schnecke mit einer Vorrichtung versehen ist, welche im wesentlichen aus mindestens zwei Kanalsätzen, durch welche das geschmolzene plastische Material, das von der Schnecke gepreßt wird, in den Kopf gelangt, besteht, wobei sich die Kanäle des einen Satzes mit denen des anderen überschneiden.

Die Merkmale der Erfindung und die Vorteile, zu denen sie

führt, werden dem Fachmann aus der nun folgenden Beschreibung noch deutlicher werden.

Es ist tatsächlich gefunden worden, daß die Erscheinung des Marmorierens, die in Produkten, welche durch Extrudieren von Polymerisatgemischen unterschiedlicher chemischer Struktur oder gleicher chemischer Struktur und unterschiedlicher Fließindices hergestellt sind, auftritt, vermieden wird durch Einfügen einer Vorrichtung zwischen Schnecke und Kopf des Extruders, die im wesentlichen die Aufgabe hat das durch die Schnecke nach vorn gestoßene geschmolzene Material durch mindestens zwei Sätze sich überschneidender Kanäle zu treiben, bevor das Material in den Extruderkopf eintritt.

Insbesondere ist gefunden worden, daß die besten Ergebnisse erhalten werden, wenn die Kanäle des einen Satzes die des anderen unter einem Schnittwinkel  $\gamma$  (was später noch näher erklärt wird), der kleiner als  $90^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  bis  $50^\circ$  ist, überschneidet.

Die Erfindung wird nun ins Einzelne gehend beschrieben, wobei auf die beigelegten Figuren Bezug genommen wird, die aber nur zur Veranschaulichung gebracht sind. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch eine Ausführungs-

- 5 -

form der Kanalsatzvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 schematisch einen Längsschnitt durch ein zylindrisches Gehäuse, das zur Aufnahme der Kanalsatzvorrichtung nach der Erfindung geeignet ist,

Fig. 3 und 5 schematisch einen Längsschnitt (Fig. 3) und eine Längsansicht (Fig. 5) eines mit Nuten versehenen Mantels und eines mit Nuten versehenen Torpedos, welche die Vorrichtung nach der Erfindung bilden, sowie die entsprechenden Querschnitte,

Fig. 4 den Längs- und Querschnitt eines mit Speichen versehenen Auflagers zum Zusammenschließen des mit Nuten versehenen Mantels und des mit Nuten versehenen Torpedos der Fig. 3 und 5,

Fig. 6 schematisch einen Längsschnitt durch einen Extruder bekannter Bauart, der mit einer Kanalvorrichtung, wie sie in den vorherigen Figuren gezeigt ist, versehen ist,

Fig. 7 schematisch den Verlauf der sich überschneidenden Kanäle.

- 6 -

- 6 -

Bezugnehmend auf die Figuren besteht die Vorrichtung, mit der der verbesserte Extruder versehen ist, aus einem metallischen Hohlzylinder oder Mantel 1 - der auf seiner Innenfläche mit einer Reihe von Nuten 2 halbkreisförmigen Querschnitts und im wesentlichen rechtsgängigen (oder linksgängigen) Verlaufs versehen ist - und einem metallischen Vollzylinder oder Torpedo 3, das auf seiner Außenfläche mit einer Reihe von Nuten 4 halbkreisförmigen Querschnitts und linksgängigen (oder rechtsgängigen) Verlaufs versehen ist.

Mantel 1 und Torpedo 3 werden mittels eines mit Speichen versehenen Auflagers 5 zusammengehalten, während die Mantel-Torpedo-Einheit 1, 3 mit Bezug auf das Zylindermantelgehäuse 6 ortsfest gelagert ist durch geeignete Stäbe, in der Figur nicht gezeigt, Lagerflächen und Kerbflächen, sowie geeignete Abstandshalteringe 7 und 8.

Das zylindrische Gehäuse 6 umgibt dadurch die wirkliche Kanalvorrichtung, bestehend aus einer Einheit, welche Mantel 1 und Torpedo 3 umfaßt und die die Verbesserung im Extruder für Plastikmaterial nach der Erfindung darstellt. Das zylindrische Gehäuse 6, welches, wie bereits gesagt, die Mantel-Torpedo-Einheit 1, 3 ortsfest einschließt, ist

- 7 -

009843/1692

JANUARY 1964



- 7 -

mit dem Extruder in axialer Ausrichtung mit der Schnecken-  
 kammer 9 und dem Extruderkopf 10 durch Verbindungsstäbe/<sup>11</sup>ver-  
 bunden.

Die Mantel-Torpedo-Einheit 1, 3 ist in Fig. 6 mit dem Be-  
 zugszeichen 12 angezeigt.

Schraubenförmig verlaufende Nuten 2 und 4 der Mantel-Torpedo-  
 Einheit 1, 3 stellen die zwei Kanalsätze der Vorrichtung  
 nach der Erfindung dar; jede Nute 2 des einen Satzes über-  
 schneidet eine Nut 4 des anderen Satzes an einem Punkt, der  
 in der Mantel-Torpedo-Grenzfläche liegt. Diese Fläche ist  
 in Fig. 7 mit 13 bezeichnet. Der Schnittwinkel der Kanäle,  
 der wie oben erklärt, unter  $90^\circ$  sein muß und vorzugsweise  
 zwischen  $10^\circ$  und  $50^\circ$  liegt, um die besten Ergebnisse zu  
 erhalten, ist als Winkel  $\gamma$  (in Längsrichtung zu den schrau-  
 benförmigen Nuten 2 und 4, wie durch den Pfeil A in Fig. 7  
 gezeigt) zwischen den Tangenten a und b der Nuten 2 und 4  
 an ihrem Überschneidungspunkt B auf der Fläche 13 bezeich-  
 net (Fig. 7).

Der Schnittwinkel  $\gamma$ , wie oben erklärt, ist die Summe der  
 Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  (Fig. 7), gebildet durch die Tangenten  
 a und b der schraubenförmigen Nuten 2 und 4 am Punkt B

- 8 -

009843/1692

BAD ORIGINAL

und Mantellinie g der Zylinderfläche 13 durch den Punkt B hindurchgehend. Diese Mantellinie verläuft offensichtlich parallel zur Achse der Schraubenwindungen, entlang der die Nuten 2 und 4 auf der Innen- bzw. Außenfläche von Mantel bzw. Torpedo eingearbeitet sind. Beide Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  hängen von den baulichen Parametern der Vorrichtung ab. Tatsächlich ist

$$\operatorname{tg} \alpha = (\pi \cdot D_A) : P_A \quad \text{und}$$

$$\operatorname{tg} \beta = (\pi \cdot D_S) : P_S$$

worin bedeuten

$D_A$  = Innerer Durchmesser des Mantels 1

$D_S$  = Außendurchmesser des Torpedos 3

$P_A$  = Axiale Steigung der Mantelnute 2

$P_S$  = Axiale Steigung der Torpedonute 4.

$D_A$  und  $D_S$  können praktisch als gleich betrachtet werden, da sie mit dem Durchmesser D der zylindrischen Fläche 13, welche den Mantel 1 vom Torpedo 3 trennt, zusammenfällt.

Das Polymerisatgemisch, daß durch die Extruderschnecke gefördert und weichgemacht wird, erfährt beim Durchgang der oben beschriebenen Vorrichtung eine derartige Knetwirkung,

daß die aus dem Extruder austretenden Produkte von irgendeiner Marmorierung absolut frei sind.

Es ist ferner zu bedenken, daß beim Extrudieren thermoplastischer Materialien durch einen nicht-adiabatisch arbeitenden Extruder die zum Schmelzen des Materials erforderliche Wärme durch den Extruderzylinder, der auf einer geeigneten Temperatur gehalten wird, aufgebracht wird. Es ist offensichtlich, daß in diesem Fall, gleiche Kapazitäten vorausgesetzt, die Schwierigkeit in der Wärmezufuhr zu einer mangelhaften Homogenität der geschmolzenen plastischen Masse führt. Es ist gefunden worden, daß durch Einsetzen der beschriebenen Vorrichtung auch diese Nachteile überwunden werden können, da die geschmolzene Masse auf einen höheren Homogenitätsgrad gebracht wird und ferner Wärme durch diese Vorrichtung, welche auf einer geeigneten Temperatur gehalten wird, zugeführt wird, um ein vollständiges Schmelzen des Plastikmaterials zu erreichen.

Die Vorrichtung nach der Erfindung kann demnach mit Vorteil in Verbindung mit kurzen Extrudern verwendet werden, um die Homogenität der geschmolzenen Masse zu erhöhen ohne auf einen längeren Zylinder und eine längere Schnecke zurückgreifen zu müssen, was zu merklichen wirtschaftlichen Vorteilen und mechanischer Vereinfachung führt. Jede Zunahme

in der Länge des Extruderzylinders und der Schnecke bringen tatsächlich eine Erhöhung der erforderlichen Antriebskraft mit sich und folglich wird ein stärkeres Antriebssystem benötigt.

Die Verwendung der beschriebenen Vorrichtung erfordert im Gegensatz dazu keine Änderung am Extruder und seine mechanischen Teile.

Um die Produktverbesserungen, die durch die Verwendung der Vorrichtung nach der Erfindung erzielt werden, besser erklären zu können, werden die nachstehenden Beispiele gebracht.

#### Beispiel 1

Ein Extruder mit folgenden Merkmalen

Durchmesser der Schnecke (d)	45 mm
Länge der Schnecke	20 . d
Umlaufgeschwindigkeit	30 UpM
Gasablasser (Ablasser 14 in Fig. 6)	vorhanden
Extruderkopf-Type	für ebene Platten, Querschnitt 300 . 3 mm

lief bei einer durchschnittlichen Temperatur von 160-180°

C und wurde mit 11 kg/h eines Gemisches von körnigen Polymerisaten verschiedener chemischer Struktur (Polymethylmethacrylat-Granulate, Polyvinylchlorid-Granulate und ABS-Harz in Pulverform) beschickt.

12 m/h glatter Platte einer Breite von etwa 250 mm und einer Dicke von 3 mm wurden auf diese Weise erhalten und anschließend in Luft auf einer geeigneten Führung gekühlt.

Die Platte zeigte Marmorierungseffekte sowohl wenn durchsichtige Polymerisate eingesetzt wurden, als auch bei undurchsichtigen Polymerisaten.

Die <sup>mor</sup>Mar/ierungseffekte verschwanden, als unter den gleichen Bedingungen mit dem gleichen Extruder gearbeitet wurde, der aber mit der Vorrichtung 12, welche Gegenstand der Erfindung ist, versehen worden war, indem die Vorrichtung 12 zwischen Extruderkopf und Schnecke eingesetzt wurde; der Winkel  $\gamma$  der Vorrichtung war  $20^\circ$ .

Bei Wiederholung des gleichen Versuches mit Vorrichtung 12, bei der der Winkel  $\gamma$   $49^\circ$  betrug, waren die erhaltenen Produkte vollkommen frei von Marmorierungseffekten.

Bei der Wiederholung des Versuches mit der Vorrichtung 12, die einen Winkel  $\gamma$  von  $5^\circ$  hatte, waren die erhaltenen Produkte etwas marmoriert. Im Gegensatz dazu trat bei Verwendung einer Vorrichtung mit einem Winkel  $\gamma$  von  $60^\circ$  das Phänomen der Stagnation des geschmolzenen Materials in den Nuten 2 und 4 auf, was Abbau des Materials zur Folge hatte.

### Beispiel 2

Ein Extruder mit den gleichen Merkmalen, wie in Beispiel 1 angegeben, wurde ständig bei  $160-180^\circ \text{ C}$  Durchschnittstemperatur laufen gelassen und mit einer Zufuhrgeschwindigkeit von 11 kg/h mit kubischen Granulaten beschickt. Diese Granulate waren durch Extrusion von vorplastizierten granulierten Polymerisaten verschiedener chemischer Struktur erhalten worden. Der Extruder zur Erzeugung dieser Granulate hatte im einzelnen folgende Merkmale:

Durchmesser der Schnecke (d)	45 mm
Länge der Schnecke	25.d
Umlaufgeschwindigkeit	40 UpM
Gasablasser	vorhanden
Extruderkopf-Type	zur Herstellung von Bändern quadratischen Querschnitts

- 13 -

und wurde, bei 160-180° C Durchschnittstemperatur laufend, mit 15 kg/h des Gemisches granulierter Polymerisate unterschiedlicher chemischer Struktur (Polymethylmethacrylat und Polyvinylchlorid) beschickt.

Bei diesem Verfahren wurden Bänder erhalten, die nach Abkühlen an Luft in eine Schneidvorrichtung überführt wurden, um sie in kubische Granulate zur Beschickung des Plattenextruders zu zerschneiden. Auch in diesem Fall, trotz des Vorplastizierens während des Extrusionsvorganges, zeigten die erhaltenen Platten sichtbare Marmorierungseffekte, sowohl wenn eine Mischung durchsichtiger, als auch wenn eine Mischung undurchsichtiger Polymerisate eingesetzt wurde.

Die Marmorierungseffekte verschwanden, wenn unter den gleichen Bedingungen mit dem gleichen Extruder, nachdem er mit der Vorrichtung 12, welche Gegenstand der Erfindung ist, versehen worden war, indem die Vorrichtung 12 zwischen Extruderkopf und Schnecke eingesetzt wurde; der Winkel  $\gamma$  der Vorrichtung war 20°.

Bei Wiederholung des gleichen Versuches mit Vorrichtung 12, bei der der Winkel  $\gamma$  49° betrug, waren die erhaltenen Produkte vollkommen frei von Marmorierungseffekten.

-14 -

009843/1692

BAD ORIGINAL

Bei Wiederholung des Versuches mit der Vorrichtung 12, die einen Winkel  $\gamma$  von  $5^{\circ}$  hatte, waren die erhaltenen Produkte schadhaft, weil sie etwas marmoriert waren. Im Gegensatz dazu trat bei Verwendung einer Vorrichtung mit einem Winkel  $\gamma$  von  $60^{\circ}$  das Phänomen der Stagnation des geschmolzenen Materials in die Nuten 2 und 4 ein, was Abbau des Materials zur Folge hatte.

### Beispiel 3

Ein Extruder mit den gleichen Merkmalen, wie in Beispiel 1 angegeben, aber mit einer Umlaufgeschwindigkeit von 21 UpM wurde bei einer Durchschnittstemperatur von  $160-180^{\circ}\text{C}$  laufen gelassen und mit 9,6 kg/h eines Gemisches von granulierten Polymerisaten gleicher chemischer Struktur, aber unterschiedlichen Fließindices bzw. unterschiedlicher Ergebnisse im Fließtest A (F.T.) nach ASTM D 569 A Standards (Granulate von durchsichtigem Polymethylmethacrylat mit F.T. =  $125^{\circ}\text{C}$  und Granulaten von durchsichtigem Polymethylmethacrylat mit F.T. =  $142^{\circ}\text{C}$ .)

Es wurden auf diese Weise 12 m/h einer ebenen Platte einer Breite von ca. 260 mm und einer Dicke von 3mm erhalten, die anschließend auf einer geeigneten Führung in Luft gekühlt wurde.



Die Platte zeigte deutliche Marmorierungseffekte, die verschanden, wenn unter den gleichen Bedingungen mit dem gleichen Extruder, nachdem dieser mit der Vorrichtung 2, welche Gegenstand der Erfindung ist, versehen worden war, indem die Vorrichtung 12 zwischen Extruderkopf und Schnecke eingesetzt wurde; der Winkel  $\gamma$  der Vorrichtung betrug  $30^\circ$ .

Bei Wiederholung des gleichen Versuches mit der Vorrichtung 12, bei der der Winkel  $\gamma$   $46^\circ$  betrug, waren die erhaltenen Produkte vollkommen frei von Marmorierungseffekten.

Bei Wiederholung des Versuches mit der Vorrichtung 12, die einen Winkel  $\gamma$  von  $5^\circ$  hatte, waren die erhaltenen Produkte infolge gewisser Marmorierung fehlerhaft. Im Gegensatz dazu trat bei Verwendung einer Vorrichtung mit einem Winkel  $\gamma$  von  $60^\circ$  das Phänomen der Stagnation des geschmolzenen Materials in den Nuten 2 und 4 ein, was Abbau des Materials zur Folge hatte.

#### Beispiel 4

Ein Extruder mit folgenden Merkmalen

Durchmesser der Schnecke (d)	45 mm
Länge der Schnecke	15.d
Umlaufgeschwindigkeit	21 UpM,

d. h. ein stark verkürzter Extruder wurde mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 12 versehen, deren Winkel  $\gamma$   $49^\circ$  betrug. Die Vorrichtung wurde zwischen Schnecke und einem zum Extrudieren von ebenen Platten bestimmten Extruderkopf eingebaut. Die Vorrichtung wurde auf einer Temperatur von  $180^\circ \text{ C}$  gehalten, der Extruder mit  $9,6 \text{ kg/h}$  eines Gemisches von granulierten Polymerisaten unterschiedlicher chemischer Struktur, wie in Beispiel 1 beschrieben, beschickt. Der Extruder lief bei einer Durchschnittstemperatur von  $160\text{--}180^\circ \text{ C}$  und erzeugte  $11 \text{ m/h}$  einer ebenen Platte einer Breite von  $250 \text{ mm}$  und einer Dicke von  $3 \text{ mm}$ . Die Platte wurde anschließend auf einer geeigneten Führung in Luft gekühlt. Die Platte zeigte keinerlei Marmorierung und eine vollkommen homogene Plastifizierung.

#### Beispiel 5

Ein Extruder mit den gleichen Merkmalen wie in Beispiel 1 angegeben, aber mit einem Extruderkopf mit U-förmigem Schlitz einer Breite von  $66 \text{ mm}$ , einer Höhe von  $100 \text{ mm}$  und einer Dicke von  $22 \text{ mm}$ , wurde bei einer Temperatur von  $160\text{--}180^\circ \text{ C}$  laufen gelassen und mit  $11 \text{ kg/h}$  eines Gemisches von granulierten Polymerisaten unterschiedlicher chemischer Struktur, wie in Beispiel 1 beschrieben, beschickt. Etwa  $10 \text{ m/h}$  eines rinnenförmig profilierten Produktes - wie es

- 17 -

für Fluoreszenzlampen verwendet wird - einer Breite von 60 mm, einer Höhe von 100 mm und einer Dicke von 2 mm - wurden erhalten. Die Form des Produktes wurde aufrechterhalten und mittels einer Wassenumlaufvorrichtung kontinuierlich gekühlt, während das Produkt durch eine geeignete Führung abgezogen wurde.

Dieses profilierte Produkt zeigte starke Marmorierungseffekte, sowohl bei Verwendung von durchsichtigen als auch von undurchsichtigen Polymeristen.

Die Marmorierungseffekte verschwanden, als der Versuch unter den gleichen Bedingungen mit dem gleichen Extruder ausgeführt wurde, nachdem die Vorrichtung 12 nach der Erfindung zwischen Extruderschnecke und Extruderkopf eingesetzt worden war, die einen Winkel  $\gamma$  von  $49^\circ$  hatte.

#### Beispiel 6

Ein Extruder mit den folgenden Merkmalen

Durchmesser der Schnecke (d)	60 mm
Länge der Schnecke	25.d
Umlaufgeschwindigkeit	40 UpM
Gasablasser	anwesend
Extruderkopf	für Rohre, rundes Kronenmundstück, $\emptyset$ 132 x 3 mm

- 18 -

009843/1692

JANUARY 1963

wurde bei 160-180° C Durchschnittstemperatur laufen gelassen und mit etwa 28 kg/h eines Gemisches von granulierten Polymerisaten unterschiedlicher chemischer Struktur, wie in Beispiel 1 beschrieben, beschickt.

21 m/h Rohr eines Außendurchmessers von 120 mm und einer Dicke von 3 mm wurden auf diese Weise erhalten, die Form des Rohres wurde beibehalten und mittels einer Wasserumlaufvorrichtung, während das Rohr durch eine geeignete Führung/<sup>ab</sup>gezogen wurde, kontinuierlich gekühlt.

Dieses Rohr zeigte deutliche Marmorierungseffekte, sowohl bei Verwendung von durchsichtigen als auch von undurchsichtigen Polymerisaten.

Die Marmorierungseffekte verschwanden, wenn der Versuch unter den gleichen Bedingungen mit dem gleichen Extruder ausgeführt wurde, nachdem die Vorrichtung 12 nach der Erfindung zwischen Extruderschnecke und Extruderkopf eingesetzt worden war, und sie einen Winkel  $\gamma$  von 49° hatte.

Die Vorteile der Erfindung dürften sich dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung und den Beispielen deutlich ergeben. Abänderungen und Alternativlösungen können vorgenommen

- 19 -

werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, z. B. können die sich überschneidenden Kanäle einen anderen als einen halbkreisförmigen Querschnitt haben und der Verlauf braucht nicht schraubenförmig zu sein. Die Zahl der Kanalsätze kann mehr als zwei sein.

- 20 -

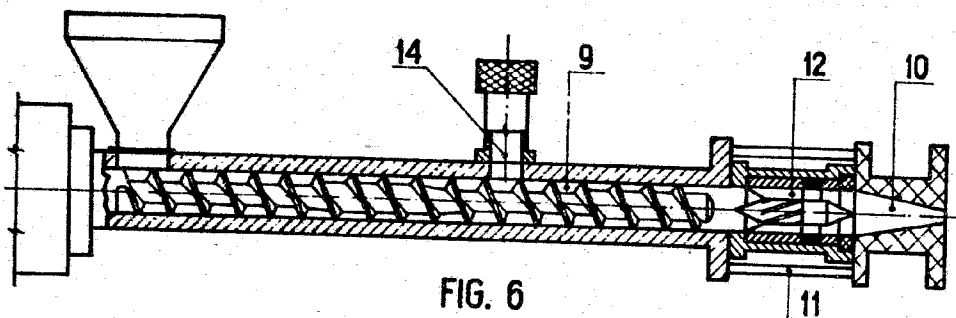
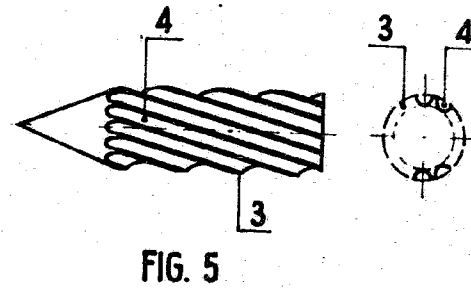
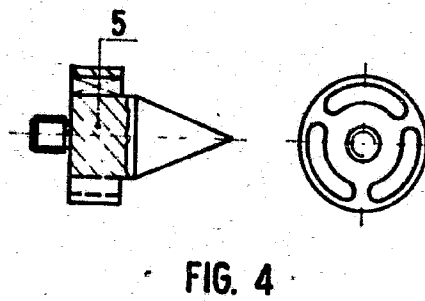
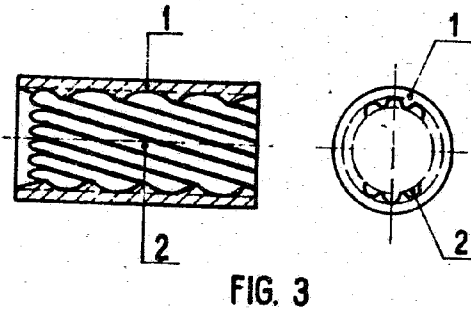
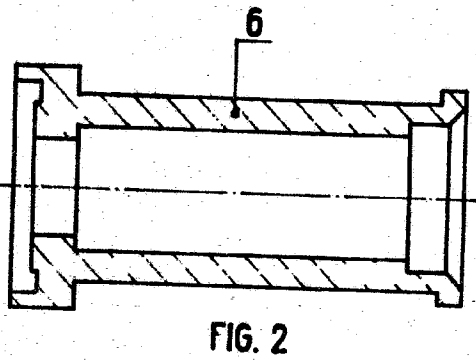
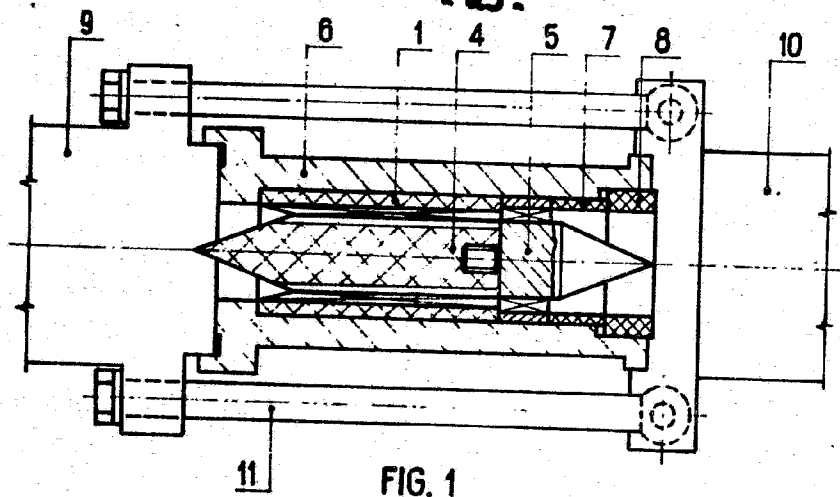
009843/1692

14/10/1977

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verbesserter Extruder für Produkte aus plastischen Massen, dadurch gekennzeichnet, daß der Extruder zwischen Kopf und Schnecke mit einer Vorrichtung versehen ist, welche im wesentlichen aus mindestens zwei Kanalsätzen besteht, durch welche das geschmolzene plastische Material, das von der Schnecke gepreßt wird, in den Extruderkopf gelangt, wobei sich die Kanäle des einen Satzes mit denen des anderen überschneiden.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle sich in einem Winkel unter  $90^{\circ}$ , vorzugsweise zwischen  $10^{\circ}$  und  $50^{\circ}$ , überschneiden.
3. Extruder nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalnuten halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen, die sich in einem Umfangsabschnitt überschneiden.
4. Extruder nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten schraubenförmig verlaufen.
5. Extruder nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der Extruder zwischen Schnecke und Kopf eine Vorrichtung aufweist, die aus einem Hohlzylinder oder Mantel (1), dessen innere Oberfläche mit einer Reihe von im wesentlichen schraubenförmig verlaufenden Nuten (2) versehen ist, und einem Torpedo (3) in dem Mantel (1), dessen Außenfläche mit einer Reihe von im wesentlichen schraubenförmig und in entgegengesetzter Richtung zu den Nuten (2) verlaufenden Nuten (4) versehen ist, besteht, wobei jede Nut (2) eine Nut (4) unter einem Winkel  $\gamma$  kleiner als  $90^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $50^\circ$ , überschneidet, und das geschmolzene Plastikmaterial von der Extruderschnecke durch diese Nuten in den Extruderkopf getrieben wird.





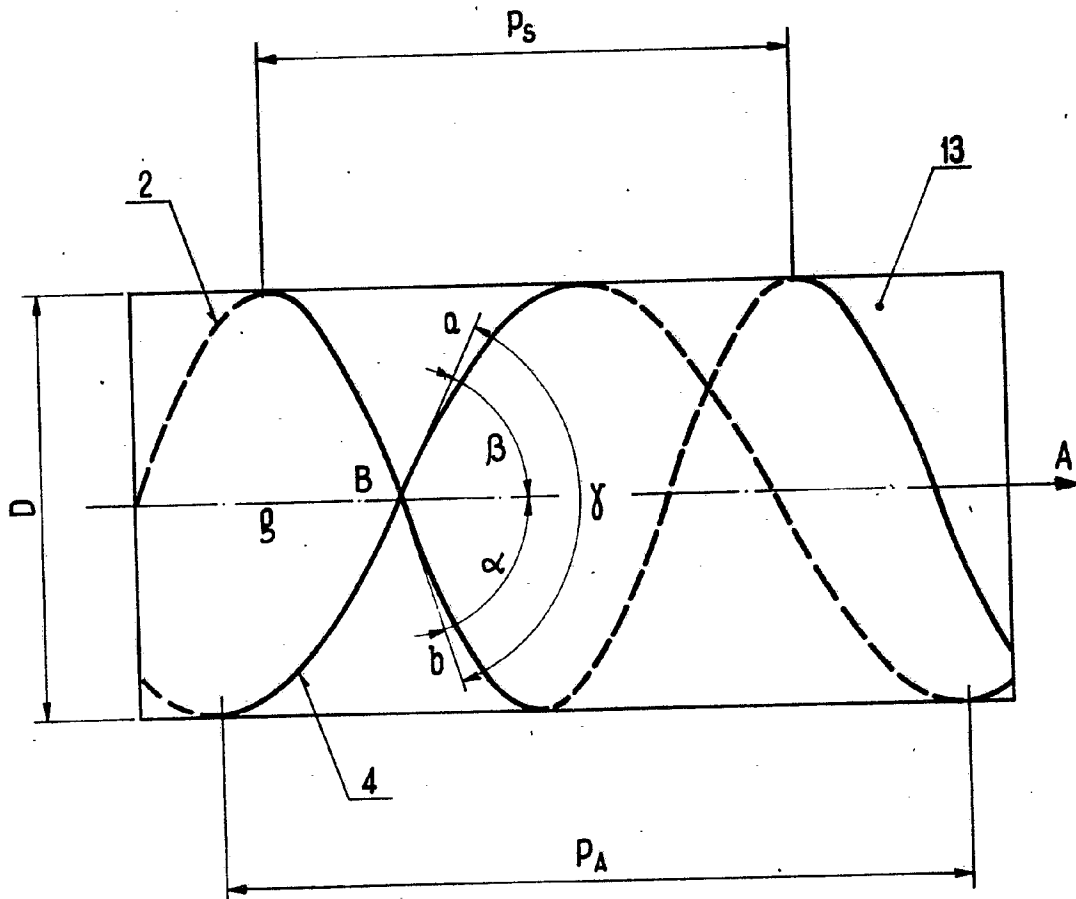


FIG. 7